

VERFAHREN UND SYSTEM ZUR AUTOMATISCHEN  
ERFASSUNG BZW. ÜBERWACHUNG DER POSITION  
WENIGSTENS EINES SPURGEBUNDENEN FAHRZEUGS

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen, wobei im Fahrzeug vorzugsweise kontinuierlich die Position des

10 Fahrzeuges unter Vermittlung von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen erfaßt und überwacht wird und mit auf den zurückzulegenden Weg bezogenen, vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten verglichen wird. Die Erfindung bezieht sich weiters

15 auf ein System zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen, wobei das Fahrzeug wenigstens eine Einrichtung zur Erfassung und Überwachung der Position unter Ver-

20 mittlung von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen und zum Vergleichen mit auf den zurückzulegenden Weg bezogenen, vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten aufweist.

25 Im Zusammenhang mit der Problematik eines Erfassens bzw. Überwachens der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen sind unterschiedlichste Systeme bekannt.

30 So ist es beispielsweise bekannt, daß jedes Schienenfahrzeug über ein entsprechendes Steuer- und Nachrichtenübertragungssystem, insbesondere Funksystem, mit wenigstens einer Leitstation verbunden ist, wobei über diese Leitsta-

35 tion eine Steuerung und Überwachung einer Mehrzahl von

Schienenfahrzeugen in einem örtlich begrenzten Bereich erfolgt. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise auf die DD-B 292 880, die US-A 5 129 605, die US-A 4 711 418, die WO 93/15946, die DE-A 43 31 931 und die DE-A 41 23 632 verwiesen werden. Darüber hinaus ist es bekannt, Schienenfahrzeuge oder allgemein Fahrzeuge über eine Steuerung mittels Satelliten zu überwachen, wobei in diesem Zusammenhang beispielsweise auf die DE-A 42 44 624 verwiesen werden kann. Nachteilig bei diesen bekannten Ausführungsformen ist insbesondere die Tatsache, daß jegliche Überwachung bzw. Nachrichtenübertragung über eine Leitstelle oder dgl. erfolgt und daß somit bei unter Umständen auftretenden Fehlern in der Leitstelle bzw. bei Fehlern in der Übertragung zwischen der Leitstelle und einzelnen zu überwachenden Schienenfahrzeugen bzw. Fahrzeugen eine ausreichende Sicherheit des entsprechenden Überwachungs- bzw. Erfassungssystems nicht mehr garantiert werden kann. Nachteilig bei derartigen bekannten Steuerungen mittels Satelliten ist weiters, daß eine Abweichung der Satellitenortung, die vom Betreiber der Satelliten beispielsweise bewußt herbeigeführt wird, durch aufwendige Zusatzeinrichtungen eliminiert werden muß, um die für die zuverlässige Ortung eines Schienenfahrzeugs erforderliche Genauigkeit zu erreichen. Weiters kann der für eine ordnungsgemäße Ortung erforderliche, gleichzeitige Empfang von vier Satelliten nicht immer garantiert werden, wobei beispielsweise spezielle Geländeformen oder vor allem Tunnels den Satellitenempfang stören bzw. behindern können. Weiters ist im Zusammenhang mit Satellitenortungssystemen davon auszugehen, daß entsprechend leistungsstarke Sende- und Empfangsanlagen, welche für eine Weiterleitung von Signalen, beispielsweise an überregionale Empfangsstationen bzw. Leitstationen, erforderlich sind, notwendig werden.

09988508-112001

Ein Verfahren sowie ein System der eingangs genannten Art ist beispielsweise der US-A 5 364 074, der EP-A 0 479 529 oder der WO 94/05536 zu entnehmen, wobei versucht wird, die Position eines Schienenfahrzeugs mittels Sende- bzw. Empfangseinrichtungen entlang der Strecke zu ermitteln und mit wegbezogenen Daten zu vergleichen. Weiters werden bei diesen bekannten Ausführungsformen spezielle Daten an eine Leit- bzw. Überwachungsstelle übermittelt, welche zugsspezifische Daten an weitere Schienenfahrzeuge weiterleiten kann.

Die vorliegende Erfindung zielt auf die Schaffung eines Verfahrens sowie eines Systems zum Erfassen bzw. Überwachen der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen ab, mit welchen die Zuverlässigkeit und die Ausfallssicherheit beträchtlich erhöht werden kann, wobei insbesondere Fehler in einer Leitstation bzw. Schwierigkeiten einer Nachrichtenverbindung zwischen einem Fahrzeug und einer derartigen Leitstation nicht unmittelbar zu einem gegebenenfalls vollständigen Ausfall des Systems und damit verbunden zu Sicherheitsrisiken führen.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist das erfindungsgemäße Ver-  
fahren zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung der  
Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbe-  
sondere eines Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warn-  
signalen der eingangs genannten Art im wesentlichen da-  
durch gekennzeichnet, daß bei Auftreten von Gefahrensitua-  
tionen vom Fahrzeug Warnsignale zumindest an in örtlichem  
Nahbereich befindliche, insbesondere auf von dem unmittel-  
bar befahrenen Weg unterschiedlichem Weg fahrende, andere  
Fahrzeuge abgegeben werden. Da im Fahrzeug vorzugsweise  
kontinuierlich die Position des Fahrzeuges erfaßt und  
überwacht wird und mit vorgegebenen Daten verglichen wird,

kann ohne Einschaltung einer Leit- bzw. Überwachungsstation unmittelbar im Fahrzeug die Übereinstimmung der ermittelten bzw. erfaßten Daten, beispielsweise die Position, die Geschwindigkeit, die Zeit und dgl., mit einer vorgegebenen Route überwacht werden und somit unmittelbar im Fahrzeug erkannt werden, ob Abweichungen zu einer vorgegebenen Route oder dgl. vorliegen.

Als Fahrzeuge werden im vorliegenden Fall neben üblichen Schienenfahrzeugen auch andere schienengebundene Fahrzeuge, wie beispielsweise robotergesteuerte Fahrzeuge in Lagerhallen oder dgl., betrachtet, welche beispielsweise entlang von im Bodenbereich verlegten Spuren oder dgl., welche elektromagnetische Signale aussenden, geführt werden. Alternativ können selbstverständlich über andere Leitsysteme geführte Fahrzeuge umfaßt sein, welche sich entlang von vorgegebenen Spuren bzw. Bahnen bewegen, wobei sich auch bei derartigen, allgemeinen, spurgebundenen Fahrzeugen Kreuzungsbereiche ähnlich wie bei Schienenfahrzeugen ergeben, welche bei derartigen gegebenenfalls vollautomatisch angetriebenen bzw. gesteuerten Fahrzeugen gesondert überwacht werden müssen.

Weiters ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß bei Auftreten von Gefahrensituationen bzw. Abweichungen von einer vorgegebenen Route vom Fahrzeug Warnsignale zumindest an im örtlichen Nahbereich befindliche, andere Fahrzeuge abgegeben werden können, so daß ein wesentliches erfindungsgemäßes Merkmal darin liegt, daß eine direkte Kommunikation zwischen in einem örtlichen Nahbereich liegenden bzw. verkehrenden Fahrzeugen möglich ist, ohne unbedingt eine übergeordnete Leit- bzw. Überwachungsstation zwischenschalten. Gegenüber den Ausführungsformen des bekannten Standes der Technik ergibt sich durch diese Möglichkeit einer direkten Kommunikation zwischen in einem örtlichen

T002T 8058660

Nahbereich befindlichen Fahrzeugen nicht nur eine Verringerung der Übertragungszeit von eine Gefahrensituation anzeigenden Daten bzw. bei der Übertragung von Warnsignalen, sondern es lassen sich gegebenenfalls durch Fehler in einer Überwachungs- bzw. Leitstation auftretende, zusätzliche Sicherheitsrisiken vermeiden bzw. stark minimieren. Naturgemäß kann erfindungsgemäß eine Übertragung von Meldungen von Gefahrensituationen bzw. Warnsignalen auch an entsprechende Überwachungs- bzw. Leitstationen übermittelt werden, um insbesondere für Schienefahrzeuge gegebenenfalls überregionale Verständigungsmöglichkeiten zur Verfügung stellen zu können. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Anordnung von Sende/Empfangs-Einrichtungen bzw. Ortungselementen im Bereich der befahrenen Schienen bzw. Spuren kann unter Verwendung von Elementen mit sehr geringer Sendeleistung das Auslangen gefunden werden, wobei durch derartige geringe Sendeleistungen sichergestellt wird, daß nur Fahrzeuge am zugehörigen Gleis einen entsprechenden Ortungsimpuls erhalten können. Eine besonders vorteilhafte Ausbildung dieser Erfindung liegt darin, daß die Ortung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienefahrzeugs, sowohl in Längs- als auch in Querrichtung unabhängig voneinander ist. Ortungsfehler quer zur Fahrtrichtung werden daher vernachlässigbar bzw. vollständig eliminiert, während sie in Längsrichtung der Schienen im wesentlichen von der Sendekeule der entsprechenden Sendeeinrichtung abhängig werden. Durch eine entsprechende Bündelung des Sendestrahls, beispielsweise Laser, können Ortungsfehler entsprechend gering gehalten werden. Es läßt sich somit insgesamt mit kostengünstigen Sende- und Empfangseinrichtungen das Auslangen finden, wobei eine entsprechend genaue Ortung möglich wird und insgesamt eine Ortung mit lediglich einer einzigen Einrichtung ohne insbesondere komplizierte Zusatzsysteme möglich wird, wel-

0998508-12001

che abgesehen von deren erhöhten Kosten mit steigender Fehlerhäufigkeit verbunden sind.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Systems besteht darin, daß die Möglichkeit eines vollständigen Ausfalls des gesamten Systems wie bei den anderen Systemen, insbesondere bei denen, die auf Satellitenempfang basieren, vollkommen unmöglich ist, da es sich im erfindungsgemäßen System um autonome Einheiten handelt, die entweder mobil auf Schienenfahrzeugen montiert sind oder stationär, wie ortsfeste Relais, im Schienenbereich oder im Haupt- und/oder Nebenleitstellen bzw. Überwachungsstellen vorgesehen sind. Diese autonomen Einheiten sorgen gemeinsam für eine automatische, individuelle und direkte Kommunikation zwischen im örtlichen Nahbereich befindlichen, anderen Schienenfahrzeugen, ortsfesten Relais, Ortungselementen, Leit- und Überwachungsstellen oder dgl.

Gefahrensituationen ergeben sich beispielsweise durch das  
20 Abweichen der Soll- und Istdaten des erfindungsgemäßen  
Sicherheitssystems, das im Fahrzeug, insbesondere Schie-  
nenfahrzeug, vorgesehen ist, und können beispielsweise  
sein:

- Liegenbleiben eines Fahrzeuges (Gefahr des Auffahrens eines folgenden Fahrzeuges)
- Überfahren eines Haltepunktes oder Signals, wobei der folgende Gefahrenpunkt überfahren wird,
- eine Kollision mit einem kreuzenden oder einmündenden Fahrzeug,
- verspätetes Erreichen einer Kreuzungsstelle oder eines Weichenbereiches,
- Abweichen von der vorgeschriebenen Route (andere Schiene),

**SECRET**

- unkontrolliertes Abkoppeln eines Waggons, und ähnliches.

5 Für eine Unterscheidung von unterschiedlichen Gefahrensituationen wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß entsprechend unterschiedlichen Gefahrensituationen unterschiedliche Warnsignale vom Fahrzeug abgegeben werden, so daß automatisch von weiteren Fahrzeugen entsprechend angepaßte Reaktionen veranlaßt werden können, wie beispielsweise ein Notstop bei unmittelbarer Kollisionsgefahr oder eine Verringerung der Geschwindigkeit etc. Alternativ könnten aus der Abgabe eines weitgehend vereinheitlichten Warnsignals unter Berücksichtigung der wechselseitigen Position der Fahrzeuge entsprechende Gegenmaßnahmen abgeleitet und eingeleitet werden.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß vom Fahrzeug weiters vorzugsweise kontinuierlich Daten betreffend die Position und Identifikation an im örtlichen Nahbereich befindliche, andere Fahrzeuge und/oder an Überwachungs- bzw. Leitstationen abgegeben werden, so daß nicht nur in Gefahrensituationen zumindest in einem örtlichen Nahbereich befindliche, andere Fahrzeuge informiert werden, sondern eine kontinuierliche, gegenseitige Überwachung bzw. Verständigung betreffend die wichtigsten Kenndaten der einzelnen Fahrzeuge möglich wird.

30 Für eine weitere Erhöhung der Sicherheit wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß das Fahrzeug vorzugsweise kontinuierlich von anderen im örtlichen Nahbereich befindlichen Fahrzeugen Daten betreffend die Position und Identifikation dieser Fahrzeuge empfängt und mit den vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten betreffend den zurückzulegenden Weg vergleicht und auf mögliche Gefahrensituationen über-

0998808 11001

prüft, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, wobei eine derartige kontinuierliche Kommunikation mit in einem örtlichen Nahbereich befindlichen, anderen Schienenfahrzeugen nicht zwingend ist.

Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit wird darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß vorzugsweise kontinuierlich eine Überprüfung der Verfügbarkeit des Warnsystems und/oder eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen vorgenommen wird und bei Auftreten eines Fehlers Warnsignale abgegeben werden und/oder ein Anhalten des Fahrzeugs bewirkt wird. Eine derartige Überprüfung bzw. Überwachung der Verfügbarkeit des Warnsystems und eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der im Bereich der befahrenen Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen ermöglicht eine weitere Erhöhung der Zuverlässigkeit des gesamten Systems, wobei beispielsweise folgende Situationen eines Ausfalls eines Empfangssystems unterschieden werden müssen.

Wie bereits erwähnt, ist ein Gesamtausfall des erfindungsgemäßen Systems nicht möglich. Ein möglicher Ausfall kann entweder in einem Teil des Systems, welcher sich im Fahrzeug befindet, auftreten oder an einem Ortungselement oder einem ortsfesten Relais. In allen Fällen kann in den oben genannten Einzel-Einheiten des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ein Selbstüberwachungssystem, gekoppelt mit einem eigenen Sender und/oder akusto-optischen Signalen, eingebaut werden. Dieses Selbstüberwachungssystem sendet bei einem Ausfall an im örtlichen Nahbereich befindliche Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge, ortsfeste Relais und/oder an Leit- und Überwachungsstellen beispiels-

PCT/AT00/00144



weise codierte Warnsignale, welche den aufgetretenen Zwischenfall identifizieren und melden.

Neben einer derartigen Überprüfung der Verfügbarkeit des Warnsystems müssen auch die im Bereich der befahrenen Schienen bzw. Spuren angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen regelmäßig überwacht und auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden, wobei in diesem Zusammenhang für den Fall eines Auftretens eines Fehlers an einer Sende/Empfangs-Einrichtung, beispielsweise eine Meldung an eine Leitstation erfolgen kann. Falls mehrere Fahrzeuge jeweils eine Störung bzw. eine Fehlfunktion eines speziellen Sende- bzw. Empfangselements liefern, ist davon auszugehen, daß diese Sende/Empfangs-Einrichtung defekt ist, so daß eine Behebung eines Schadens veranlaßt werden muß. Weiters kann bei an einer speziellen Position angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtung bei einem Ausfall derselben unmittelbar ein Abbremsen eines entsprechenden Fahrzeugs zur Vermeidung von potentiellen Unfällen erforderlich sein.

Für eine weitere Überprüfung des Systems und einen Vergleich von vorhandenen Daten mit der vorgesehenen Strecke ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß eine Speicherung zumindest der Daten der vorangehenden Sende/Empfangs-Einrichtung vorgenommen wird und diese Daten gemeinsam mit Identifikationsdaten des Fahrzeugs bei Abgabe eines Warnsignals abgegeben werden. In diesem Zusammenhang lassen sich auch beispielsweise von einer Leitstation vorzunehmende Planänderungen berücksichtigen und erforderlichenfalls bestätigen.

Im Zusammenhang mit einer derartigen Selbstüberwachung der Verfügbarkeit des Warnsystems und einer Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Sende/Empfangs-Einrichtungen kann insbesondere an speziellen Positionen das Vor-

05983508-12001  
100217-80583660

sehen von entsprechenden redundanten Systemen, welche sich gegebenenfalls selbst überwachen, ebenfalls vorgesehen sein.

- 5 Für eine ordnungsgemäße und genaue Festlegung der Position der im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die im Bereich der befahrenen Schienen angeordneten Sende/  
10 Empfangs-Einrichtungen mit einer Codierung, beispielsweise geografischen Netzkoordinaten, ausgebildet werden, wobei neben geografischen Netzkoordinaten beispielsweise zusätzlich auch eine Streckennummer und Gleisbezeichnung oder ähnliche Identifikationsmerkmale vorgenommen werden kön-  
15 nen. Eine derartige eindeutige Identifizierung von Sende- und Empfangseinrichtungen im Bereich der befahrenen Schienen erlaubt auch für Schienenfahrzeuge einen Aufbau eines länderübergreifenden Systems bei entsprechender Codierung der Schienen und Gleise in einem überregionalen Bereich.
- 20 Eine Codierung bzw. Überprüfung der Sende/Empfangs-Einrichtungen kann auch derart erfolgen, daß die im Bereich der Gleise vorgesehenen Anlagen beispielsweise durch einen Laser abgetastet werden und somit unmittelbar eine Über-  
25 prüfung vorgenommen werden kann, ohne daß eine weitere Kommunikation zwischen den Anlagen im Gleisbereich und den Anlagen im Fahrzeug vorgesehen sein muß.

- Um insbesondere im internationalen Reiseverkehr eine zuverlässige Kommunikation bzw. Datenübertragung zwischen  
30 verschiedenen Systemen von Fahrzeugen sicherstellen zu können, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, daß die Warnsignale auf vorzugsweise internationalen Alarm- oder Warnfrequenzen  
35 übertragen werden.

09988508-12004

09988508-12001

Neben dem oben erörterten, erfindungsgemäßen Verfahren zum Erfassen bzw. Überwachen der Position wenigstens eines Fahrzeugs und zur Abgabe von Warnsignalen wird zur Lösung

5 der obengenannten Aufgabe darüber hinaus ein System zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen, wobei das Fahrzeug wenigstens eine Einrichtung zur Erfassung und

10 Überwachung der Position unter Vermittlung von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen und zum Vergleichen mit auf den zurückzulegenden Weg bezogenen, vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten aufweist, welches im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß weiters eine Einrichtung zur Ab-

15 gabe und zum Empfangen von Warnsignalen zumindest an in örtlichem Nahbereich befindliche, insbesondere auf von dem unmittelbar befahrenen Weg unterschiedlichem Weg fahrende, andere Fahrzeuge bei Auftreten von Gefahrensituationen vorgesehen ist. Mit dem erfindungsgemäßen System gelingt somit eine zuverlässige Überwachung der Route eines Fahr-

20 zeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, sowie ein Vergleich mit vorgegebenen Parametern einer zu befahrenden Strecke als auch im Fall eines Auftretens bzw. Erkennens von Gefahrensituationen zumindest die unmittelbare Abgabe von Warnsignalen an in einem örtlichen Nahbereich befindliche, andere Fahrzeuge und gegebenenfalls zusätzlich an Überwachungs- bzw. Leitstationen.

25

30 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen System wird in diesem Zusammenhang vorgeschlagen, daß die im Bereich der Schienen bzw. Spuren angeordneten Einrichtungen wenigstens eine Einheit zur Abgabe eines die Position der Einrichtung anzeigenden Sig-

35 nals bzw. einer Codierung, beispielsweise von geogra-

fischen Netzkoordinaten, aufweisen, wodurch eine einfache Überwachung der Position eines Fahrzeugs beim Befahren einer Strecke gelingt, wobei in diesem Zusammenhang darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen wird, daß zusätzlich 5 eine Einheit zum Empfangen und Speichern von Kenndaten des Fahrzeugs vorgesehen ist.

Gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems wird vorgeschlagen, daß am Fahrzeug Einrichtungen zur Erfassung und Überwachung der Position sowohl im vorderen Bereich, insbesondere in der Lokomotive oder einem Antriebselement, als auch im hinteren Bereich, insbesondere am letzten Waggon, vorgesehen sind, wodurch insbesondere bei langen Fahrzeugen, beispielsweise Güterzügen, welche gegebenenfalls entsprechend langsam unterwegs sind, die für das Befahren eines vorgegebenen Streckenabschnittes erforderliche Zeit berücksichtigt werden kann und gleichzeitig eine Überwachung der Vollständigkeit des gesamten Zuges überprüft werden kann. Neben einer Überprüfung auf Vollständigkeit des Zuges bzw. Fahrzeugs läßt sich derart auch beispielsweise beim Überfahren von Weichen eine erhöhte Kontrolle und Sicherheit erzielen, da sowohl für den Anfang als auch für das Ende des Schienenfahrzeuges das korrekte Befahren der Weiche überwacht werden kann. Es wird hierbei eine Steuerung und Überwachung als günstig angesehen, bei welcher das Vorderende des Fahrzeugs einem Einschaltzustand und das Hinterende einem Ausschaltzustand entspricht, so daß derart immer sichergestellt ist, daß ein Fahrzeug beispielsweise eine Kreuzung vollständig verlassen hat, bevor eine Freigabe der Strecke erfolgt.

Durch eine automatisierte Überwachung läßt sich ein entsprechender Kontakt zwischen den Systemen in einzelnen  
35 Fahrzeugen herstellen oder auch erkennen, falls ein Fahr-

zeug nicht mit dem erfindungsgemäßen System ausgestattet ist.

5 Für eine automatisierte und vereinfachte Überwachung und Steuerung ist darüber hinaus vorgesehen, daß im Fahrzeug die Einrichtungen zur Erfassung und Überwachung der Position, zum Vergleichen mit streckenbezogenen Daten und zum Abgeben und zum Empfangen von Warnsignalen mit einer gemeinsamen Steuer- und Rechneinheit gekoppelt oder vorzugsweise in dieser integriert sind, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems entspricht.

15 Für eine automatisierte Steuerung bzw. Möglichkeit zur Vermeidung von Unfallsituationen beim Erkennen von potentiellen Gefahrensituationen wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems vorgeschlagen, daß die Einrichtung zur Abgabe und zum Empfangen von Warnsignalen mit Antriebseinrichtungen des Fahrzeugs koppelbar ist und bei Auftreten von Gefahrensituationen eine Beeinflussung von Antriebsparametern des Fahrzeugs, beispielsweise ein Abbremsen, durchführbar ist, so daß beispielsweise bei Erkennen von Gefahrensituationen durch Beeinflussen der Fahrtparameter, beispielsweise 25 durch ein Abbremsen, selbsttätig und automatisiert gesteuert ohne Verzögerungen Unfallsituationen vermieden werden können, wobei sich derartige Verzögerungen beispielsweise durch nicht automatische Verständigungssysteme zwangsläufig ergeben würden.

30

Wie oben bereits angedeutet, gelingt es im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des erfindungsgemäßen Systems, mit einfachen Sende- und Empfangseinrichtungen mit geringer Leistung das Auslangen zu finden, wobei in 35 diesem Zusammenhang gemäß einer weiters bevorzugten Aus-

005503.112001

führungsform vorgeschlagen wird, daß die im Bereich der Spuren bzw. Schienen angeordneten Einrichtungen Transponder und/oder Einrichtungen für eine Lasermarkierung umfassen. Für eine einfache Übertragung der Signale bzw. Warnsignale wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Übertragung von Signalen, insbesondere Warnsignalen, über eine Funk- oder Kabelverbindung, insbesondere ein Glasfaserkabel, bzw. über die Schiene erfolgt.

10

Um jederzeit eine Überprüfung bzw. Überwachung betreffend die Funktionstüchtigkeit bzw. die Einsatzbereitschaft des erfindungsgemäßen Systems zu ermöglichen, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß am bzw. im Fahrzeug zusätzliche Anzeigen, insbesondere Lichtsignaleinrichtungen, für die Anzeige der Funktionstüchtigkeit des Systems vorgesehen sind. Derart ist eine leichte, insbesondere visuelle Überwachung betreffend die Betriebsbereitschaft des Systems möglich, wobei beispielsweise entsprechende Lichtanzeigen sowohl außen am Schienenfahrzeug eine Überprüfung bei einer Durchfahrt von Bahnhöfen als auch in den Waggons eine Beruhigung der Fahrgäste darstellen können.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen eines erfindungsgemäßen System zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert. In dieser zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems zum Erfassen bzw. Überwachen der Position wenigstens eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

005508-12001

Fig. 2 eine schematische Darstellung der unterschiedlichen Signal- bzw. Funkverbindungselemente;

Fig. 3 schematisch die Möglichkeiten einer Verbindung eines Fahrzeugs mit Sende- bzw. Empfangsstationen bzw. einer übergeordneten Leit- bzw. Überwachungsstation;

Fig. 4 ein Blockdiagramm für ein erfindungsgemäßes System zum Erfassen bzw. Überwachen der Position wenigstens eines Fahrzeugs und zur Abgabe von Warnsignalen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit weiteren einsetzbaren Sende- und Empfangseinrichtungen; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Übertragung von Signalen zwischen Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen.

15 Mit dem System zum Erfassen bzw. Überwachen der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen gelingt eine frühzeitige Abgabe von Warnsignalen und die Vermeidung von Unfällen durch eine direkte Kommunikation  
20 zwischen in einem unmittelbaren, örtlichen Nahbereich befindlichen Fahrzeugen unter Zuhilfenahme von direkten Verbindungen unter Verwendung insbesondere internationalen Alarm- oder Warnfrequenzen.

25 Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf eine Ausführungsform im Zusammenhang mit Schienenfahrzeugen. Alternativ können die Fahrzeuge beispielsweise von selbstfahrenden bzw. automatisch betriebenen Fahrzeugen gebildet sein, welche sich entlang vorgegebener Spuren bzw. Bahnen  
30 bewegen, wobei beispielsweise in einer Bodenfläche Leitspuren ausgebildet sind, welche elektromagnetische Strahlen zum Führen und Leiten derartiger Fahrzeuge abgeben. Derart ersetzen solche Spuren bzw. Leitbahnen die Schienen eines Schienenfahrzeugs.

In diesem Zusammenhang ist in Fig. 1 mit 22 eine Lokomotive bezeichnet, welche eine schematisch mit 21 bezeichnete Strecke befährt, wobei in der Strecke, beispielsweise zwischen den Schienensträngen und den Schwellen eine Vielzahl von Sendern 18 angeordnet sind, welche in weiterer Folge noch detailliert erörtert werden. In der Lokomotive 22 sind entsprechende Empfangs- und gegebenenfalls Sende-einrichtungen integriert, welche unter Bezugnahme auf Fig. 4 noch detailliert erörtert werden. Weiters ist auch im mit 22' bezeichneten, letzten Abschnitt bzw. letzten Waggon des Zuges eine Empfangseinrichtung angeordnet, so daß insbesondere bei langen Zügen die für das Durchfahren einer Strecke erforderliche Zeit berücksichtigt werden kann und gegebenenfalls gleichzeitig die Vollständigkeit des Zuges bzw. das ordnungsgemäße Befahren von Weichen überwacht werden kann.

Durch ein Vergleichen von den von Sendern 18 abgegebenen und von den entsprechenden Empfangseinrichtungen sowohl in der Lokomotive 22 als auch von gegebenenfalls im letzten Waggon 22' angeordneten Signalempfangseinrichtungen mit vorgegebenen Daten betreffend den zurückzulegenden Weg gelingt eine einfache Überprüfung eines ordnungsgemäßen Verkehrs, wobei bei Auftreten von Gefahrensituationen bzw. Abweichungen von den vorgegebenen Daten eine Signalabgabe ermöglicht wird, wie dies unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figuren noch näher erörtert werden wird. In diesem Zusammenhang ist in Fig. 1 mit 30 schematisch die Abgabe von Warnsignalen angedeutet, während 24 eine Empfangsantenne andeutet.

In den Fig. 2 und 3 sind für gleiche Bestandteile die Bezugszeichen der vorangehenden Figur beibehalten worden. So bezeichnet 24 wiederum eine Empfangseinheit an einem wiederum mit 22 bezeichneten Schienenfahrzeug, welches sich

09933508-112001



entlang der Strecke 21 beispielsweise in Richtung des Pfeils 32 bewegt. Weiters ist beispielsweise in Fig. 3b eine Überwachungs- bzw. Leitstation 27 sowie eine zusätzliche Sendeeinheit 26 angedeutet.

5

In den Blockdiagrammen gemäß Fig. 4 ist insbesondere die Verarbeitung und Abgabe von entsprechenden Steuersignalen beim Befahren einer Strecke näher angedeutet. In Fig. 4 ist hiebei mit 1 eine Rechen- bzw. Steuereinheit bezeichnet, wobei über Leitungen 10, 11 aus den Duplex-Einheiten 3, 4 Signale an die Recheneinheit 1 übertragen werden. Die Duplex-Einheiten 3, 4 stehen hiebei in Verbindung mit den Sendeeinheiten 18, welche in der Strecke integriert sind. Weiters werden der Recheneinheit 1 über eine Steuerleitung 9 Signale einer Duplex-Einheit 8 übermittelt, wobei die Duplex-Einheit 8 mit einer Duplex-Einheit 19 in Verbindung steht. 5, 6 und 7 in Fig. 4 bezeichnen schematisch vorgegebene Daten betreffend den zurückzulegenden Weg, welche über Steuerleitungen 12, 13 und 14 der Recheneinheit 1 zur Verfügung gestellt werden. Hiebei ist 5 beispielsweise ein Zeitgeber, 6 ist beispielsweise eine elektronische Landkarte, in welcher ein Schienennetz mit entsprechenden geografischen Daten und der Position der einzelnen Sendeeinheiten 18, wie sie in der Strecke integriert sind, dargestellt, während 7 einen detaillierten Streckenplan für den zurückzulegenden Weg bezeichnet, welche mit einer weiteren Sende- und Empfangseinheit 17 koppelbar ist. Durch einen Vergleich der durch die Einheiten 3 und 4 zur Verfügung gestellten, tatsächlichen Positionsdaten mit den durch 5, 6 und 7 der Recheneinheit zur Verfügung gestellten Daten kann somit unmittelbar die Übereinstimmung des vom Schienenfahrzeug 22 zurückgelegten Weges mit den vorgegebenen und vorgespeicherten Daten ermittelt werden. Die in der Strecke vorzusehenden Einheiten 18, 19 können hiebei entsprechend vor Eingriffen geschützt und gegebenenfalls ent-

T 00021 8033660

fernbar, beispielsweise nach Art einer black-box ausgebildet sein. Weiters können entsprechende Codierungen für die Strecke, die Position der Sendeeinheiten 18 und dgl. vorgesehen sein.

5

Darüber hinaus hat der Sender 19 in Fig. 4 eine zusätzliche Funktion. Er überprüft, ob das vorbeifahrende Schienenfahrzeug über ein erfindungsgemäßes Sicherheitssystem verfügt und ob es funktioniert. Als "Problemfahrzeug" gilt  
10 entweder ein Fahrzeug ohne Sicherheitssystem oder ein Fahrzeug, dessen Sicherheitssystem funktionsuntüchtig ist. Um die "Problemfahrzeuge" zu erkennen, ist es notwendig, am Beginn der Strecke, die mit Ortungspunkten des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ausgerüstet ist, an ortsfesten Gefahrenpunkten, z.B. nach der letzten Weiche eines  
15 Bahnhofes, vor und nach Weichen, Kreuzungen und/oder anderen, schienengleichen Übergängen etc., ein "Anmeldesystem" (Fig. 4, Sender 19 und 20) zu installieren, um einen "Problemzug" zu erkennen und notfalls Warnsignale abzugeben, wobei dies wie folgt passiert: Falls der Sender 19 (nur  
20 für Frage und Antwort vom Zug) von dem vorbeifahrenden Schienenfahrzeug keine Antwort auf seine codierten, gesendeten Signale bekommt, erkennt er es als "Problemzug" und veranlaßt die Aktivierung des Senders 20, der über Funk und/oder Nachrichtenkabel codierte Warnsignale z.B. an im  
25 Nahbereich befindliche Züge, ortsfeste Relais und Haupt- und/oder Nebenleit- und -überwachungsstellen sendet. Der Sender 19 kann auch die Aktivierung von optischen und akustischen Signalen veranlassen. Der Sender 19 kann durch  
30 ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug, beispielsweise mittels der an sich bekannten Magnetrelais, Magnetschienenkontakt, Radsensor und ähnlichem, aktiviert werden. Durch diese Aktivierung sendet der Sender 19 ein Signal über die Antenne 23 an das vorbeifahrende Schienenfahrzeug, wobei  
35 er, falls er von dem vorbeifahrenden Schienenfahrzeug

0998508 "112001

keine Antwort auf diese codierten, gesendeten Signale bekommt, dieses als "Problemzug" erkennt, der entweder über kein oder kein funktionstüchtiges Sicherheitssystem verfügt.

5

Weiters ist mit 2 in Fig. 4 eine Duplex-Empfangseinheit angedeutet, über welche entsprechende Informationen von in einem örtlichen Nahbereich befindlichen, anderen Schienenfahrzeug empfangen werden bzw. über welche Daten des Schienenfahrzeuges aus der Recheneinheit 1 an in einem örtlichen Nahbereich befindliche, weitere Schienenfahrzeuge übermittelt werden können, wobei Signalleitungen mit 15 und 16 angedeutet sind. Aus einem Vergleich der zur Verfügung gestellten Daten über die Duplex-Einheiten 3 und 4 mit den vorgegebenen Daten 5, 6 und 7 sowie den von anderen Schienenfahrzeugen über die Einheit 2 empfangenen Daten lassen sich somit unmittelbare Aussagen über gegebenenfalls mögliche Gefahrensituationen ermitteln, wobei bei Auftreten derartiger Gefahrensituationen entsprechende Warnsignale, wie sie durch 31 angedeutet sind, abgegeben werden. Weiters kann über die Einheit 1 bei Empfang von eine Gefahrensituation anzeigenden Signalen unmittelbar eine Beeinflussung beispielsweise von Antriebseinrichtungen des Schienenfahrzeuges erfolgen, so daß automatisch ein Abbremsen vorgenommen werden kann.

Die Sendeeinheiten 18 bzw. 19, welche in der Strecke integriert sind, können hierbei neben der exakten Position auch eine entsprechende Codierung aufweisen, um eine vereinfachte Überwachung der Position eines Schienenfahrzeuges zu ermöglichen. In Fig. 4 ist hierbei zusätzlich angedeutet, daß neben der Einheit 19 auch ein Sender 20 vorgesehen sein kann, welcher bei einem Erkennen von Problemen im Zusammenhang mit einem vorbeifahrenden Schienenfahrzeug unmittelbar über die Antenne 23, welche auch in Fig. 3b

5

15

Das erfindungsgemäße System kann hierbei ohne weiteres in bereits bestehende Schienennetze und Schienenfahrzeuge mit geringen Kosten und einfach unter Verwendung an sich bekannter Sende- und Empfangseinheiten integriert werden, wobei insbesondere durch Verwendung internationaler Alarm- oder Warnfrequenzen auch eine einfache Abstimmung zwischen gegebenenfalls aus unterschiedlichen Ländern stammenden Zugsystemen möglich wird. Es werden hierbei nur sehr kleinbauende Geräte mit geringem Stromverbrauch benötigt, welche gegebenenfalls für die in die Strecke integrierten Elemente mit Solarzellen oder Langzeitbatterien betrieben werden können, wodurch bei Gewährleistung effektiver Leistung und hoher Funktionsdauer eine Unabhängigkeit von einer externen Energiezufuhr, beispielsweise über elektrische Leitungen möglich wird. Durch Integrierung von entsprechenden Duplex-Einheiten in ortsfeste Relais bzw. Sendeeinheiten läßt sich weiters die Montage und der Einsatz vereinfachen.

Das erfindungsgemäße System und insbesondere die in Fig. 4  
angedeutete, in einem Schienenfahrzeug anzuordnende Sende-  
und Empfangseinheit, welche über die einzelnen Bauteile im  
wesentlichen die Überwachung und Steuerung vornimmt, kann  
5 gegebenenfalls auch in einer tragbaren Einheit vorgesehen  
werden, so daß Schienenfahrzeuge entweder leicht nachgerü-  
stet werden können oder beispielsweise im grenzüberschrei-  
tenden Verkehr einfach in noch nicht mit dem erfindungsge-  
mäßen System ausgerüsteten Schienenfahrzeugen dieses Sys-  
10 tem aufgenommen werden kann, um eine entsprechende Kon-  
taktierung anderer Schienenfahrzeuge unter einem genormten  
System zu ermöglichen.

Weiters läßt sich mit an sich bekannten Einrichtungen auf  
15 zuverlässige Weise eine Übertragung der Signale entweder  
in Form lediglich von Warnsignalen oder eine kontinuier-  
liche Übertragung von Daten der einzelnen Schienenfahr-  
zeuge an in einem örtlichen Nahbereich befindliche, wei-  
tere Schienenfahrzeuge oder zusätzlich an übergeordnete  
20 Leit- oder Überwachungsstationen durchführen.

In Fig. 5 ist schematisch eine Kreuzungssituation an einer  
Mehrzahl von Gleisen 34, 35 und 36 dargestellt, wobei die  
Gleise 34 und 35 parallel zueinander verlaufen und ein  
25 Gleis 36 kreuzen. Eine derartige Kreuzung stellt für das  
erfindungsgemäße System einen zu überwachenden bzw. zu er-  
kennenden, ortsfesten Gefahrenpunkt dar, an welchem bei-  
spielsweise wenigstens zwei Schienenfahrzeuge aufeinander-  
treffen können. Andere ortsfeste Gefahrenpunkte sind bei-  
30 spielsweise Eisenbahnkreuzungen mit Straßen oder andere,  
schienengleiche Übergänge. Demgegenüber stellen variable  
Gefahrenpunkte Situationen dar, wobei beispielsweise ein  
Schienenfahrzeug unter Umständen aufgrund eines Fehlers  
oder Ausfalls stehenbleibt oder einen Haltepunkt oder ein  
35 Signal überfährt, so daß eine Kollision mit nachfolgenden

T0021 8053550

oder voranfahrenden Schienenfahrzeugen möglich wird. Die einzelnen Schienenfahrzeuge müssen hierbei in der Lage sein zu erkennen, ob ein einlangendes Warnsignal eines in der Nähe befindlichen Schienenfahrzeugs für die Fortsetzung  
5 der Fahrt relevant ist oder ob beispielsweise aus dem Grund, daß das Schienenfahrzeug einen Gefahrenpunkt bereits passiert hat, keinerlei Reaktion notwendig ist.

Im Zusammenhang mit der Überwachung von ortsfesten Gefahrenpunkten kann eine Überwachung von schienengleichen  
10 Übergängen beispielsweise dadurch erfolgen, daß eine Raumüberwachung oder Überwachung eines derartigen Übergangs mit Lichtschranken, induktiven Schleifen oder Wägeeinrichtungen erfolgt, so daß beispielsweise ein hängengebliebenes,  
15 ein Gleis nicht vollständig verlassendes Fahrzeug detektiert werden kann und derart durch Abgabe von entsprechenden Signalen über die im Bereich der Gleise angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen eine entsprechende Gegenmaßnahme für sich nähernde Schienenfahrzeuge ähnlich wie  
20 einer bekannten, automatisierten Überwachung bei einem Annähern an eine automatisch schließende Schrankenanlage ermöglicht wird. Wenn ein Straßenfahrzeug auf einer Eisenbahnkreuzung stehenbleibt, ist es somit möglich, ein Warnsignal an im Nahbereich hinzukommende Schienenfahrzeuge,  
25 beispielsweise durch den Einsatz zur geschwindigkeitsabhängigen Einschaltung von Eisenbahnkreuzungs-Sicherungsanlagen, zu senden. Ebenso wäre der geschwindigkeitsabhängige Selbststellbetrieb, wobei das Fahrzeug beim Stellwerk selbsttätig die Einstellung der Zugfahrstraße veranlaßt,  
30 wodurch sich eine große Entlastung des Bedieners der Sicherungsanlage von Routinearbeit ergibt, möglich.

So ist bei dem in Fig. 5 dargestellten Schaubild davon auszugehen, daß das mit 37 schematisch angedeutete Schienenfahrzeug, welches sich in Richtung des Pfeils 38 be-

09988508-112001

weht, Warnsignale, wie sie durch die Pfeile 39 angedeutet werden, ausgibt. Für ein Schienenfahrzeug 40, welches sich in Richtung des Pfeils 41 bewegt, sind die erhaltenen Warnsignale nicht mehr relevant, da das Schienenfahrzeug 5 40 den Kreuzungspunkt zwischen den Schienen 34 und 36 bereits passiert hat. Demgegenüber sind jedoch die ausgegebenen Warnsignale des Schienenfahrzeugs 37 für ein weiteres Schienenfahrzeug 42, welches sich ebenfalls in Richtung des Pfeils 41 bewegt, von Interesse, um eine Kollision im Bereich der Kreuzung zwischen den Schienen 34 und 10 36 zu vermeiden. Für den Fall, daß ein weiteres Schienenfahrzeug 43 auf dem Gleis 35 ebenfalls die Warnsignale empfangen kann, sind auch für dieses Schienenfahrzeug diese Warnsignale nicht mehr relevant. Demgegenüber sind 15 jedoch für die weiteren Schienenfahrzeuge 44 und 45, welche sich entsprechend dem Pfeil 46 dem Schienenfahrzeug 37 annähern, auch diese Warnsignale relevant, so daß entweder ein unmittelbares Bremsen sämtlicher Fahrzeuge bewirkt werden muß oder zumindest versucht werden muß, daß die 20 Fahrzeuge 44 und 45 beispielsweise auf das Gleis 35 über entsprechende, nicht näher dargestellte Weichen ausweichen können.

Im Bereich der Spuren bzw. Schienen 34, 35 und 36 sind 25 hiebei in regelmäßigen Abständen entsprechende Sende- und Empfangseinrichtungen zur Positionsfeststellung angeordnet, wobei eine dieser Sende- und Empfangseinrichtungen mit 47 bezeichnet ist. Diese Sende- und Empfangseinrichtungen 47 können hiebei neben den geografischen Netzkoo- 30 dinaten zusätzlich Daten über eine Gleisnummer und dgl. beinhalten, wobei bei entsprechend überregionaler Numerierung der Gleisanlagen auch beispielsweise länderübergreifende Systeme erstellt werden können.

DOKUMENT "12004"

Eine spätere Einstellung bzw. Änderung von Fahrplänen bzw. von Sollwerten, insbesondere in den Schienenfahrzeugen, ist einfach und leicht, beispielsweise von Haupt- und/oder Nebenleit- und -überwachungsstellen, mittels der an sich bekannten Funkmethoden über die Sendung von codierten Signalen an den im Schienenfahrzeug integrierten, erfindungsgemäßen Systemteil durchführbar, um die gewünschte Einstellung bzw. Änderung automatisch durchzuführen, wobei die Haupt- und/oder Nebenleit- und -überwachungsstellen eine rückbestätigte Antwort vom System erhalten müssen (automatische Übermittlung einer Änderung). Eine zusätzliche Möglichkeit besteht darin, daß der Lokführer beispielsweise per Funk einen Änderungsbefehl erhält, wobei Vorkehrungen getroffen werden müssen, um jegliche Mißverständnisse zu eliminieren. Die Zulassung einer solchen Änderung kann nur mittels eines einmalig zu verwendenden Paßworts, das er mittels Funk, Internet und/oder dgl. von der Haupt- und/oder Nebenleitstelle erhalten hat, ermöglicht werden. Der Lokführer muß durch eine unverzügliche Rückmeldung an die Haupt- und/oder Nebenleitstelle die erhaltene Information bestätigen, vorzugsweise schriftlich, z.B. über Internet, oder auch mündlich, um jede Art von Mißverständnis zu eliminieren und somit die Sicherheit zu gewährleisten.

25 Wenn ein Schienenfahrzeug stehenbleibt und längere Zeit  
nicht weiterfährt bzw. keine Erlaubnis für eine Weiter-  
fahrt erhält, gibt es wiederum Warnsignale ab, um gegebe-  
nenfalls nachkommende Schienenfahrzeuge von dem unverän-  
30 derten Halt zu informieren.

Ein weiterer Vorteil des Systems ist, daß auf einer Schalttafel in der Fahrdienstleitung oder auf Bildschirmen der gegenwärtige Aufenthaltspunkt eines Schienenfahrzeugs  
35 während seiner Route festgestellt werden kann und nicht

0906100141003



nur, wie gegenwärtig üblich, beispielsweise mittels Funk zwischen Schienenfahrzeug, Bahnhöfen und Überwachungsstellen. Eine solche Ortung kann ohne jeglichen Kontakt per Funk oder ohne die Verwendung eines Kommunikationselements und somit ohne Ablenkung des Lokführers durchgeführt werden, d.h. wenn keine Warnmeldung aus dem Schienenfahrzeug empfangen wird, bedeutet das, daß ein Zug planmäßig und ohne Zwischenfall seine Route passiert hat bzw. zwischen den als Soll-Ortungspunkten definierten Punkten unterwegs ist.

Ähnlich wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform für Schienenfahrzeuge sind auch allgemein für spurgebundene Fahrzeuge entsprechende Risiko- bzw. Gefahrensituationen möglich, da sich auch bei derartigen spurgebundenen Fahrzeugen Kreuzungsbereiche mit ähnlichen Konstruktionen ergeben, wo ein Annähern von gleichzeitig bewegten Fahrzeugen oder eine Kollision zwischen denselben sicher verhindert werden muß.

20

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung  
der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs  
5 (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45), insbesondere Schienenfahr-  
zeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen, wobei im Fahrzeug  
vorzugsweise kontinuierlich die Position des Fahrzeuges  
(22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) unter Vermittlung von im Be-  
reich der befahrenen Spuren bzw. Schienen (21, 34, 35, 36)  
10 angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen (18, 19, 47) er-  
faßt und überwacht wird und mit auf den zurückzulegenden  
Weg bezogenen, vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten ver-  
glichen wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Auftreten  
von Gefahrensituationen vom Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43,  
15 44, 45) Warnsignale zumindest an in örtlichem Nahbereich  
befindliche, insbesondere auf von dem unmittelbar befahre-  
nen Weg unterschiedlichem Weg fahrende, andere Fahrzeuge  
(22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) abgegeben werden.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
entsprechend unterschiedlichen Gefahrensituationen unter-  
schiedliche Warnsignale vom Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43,  
44, 45) abgegeben werden.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß vom Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) weiters  
vorzugsweise kontinuierlich Daten betreffend die Position  
und Identifikation an im örtlichen Nahbereich befindliche,  
andere Fahrzeuge (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) und/oder an  
30 Überwachungs- bzw. Leitstationen abgegeben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45)  
vorzugsweise kontinuierlich von anderen im örtlichen  
35 Nahbereich befindlichen Fahrzeugen (22, 37, 40, 42, 43,

T0021 8058660

44, 45) Daten betreffend die Position und Identifikation dieser Fahrzeuge (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) empfängt und mit den vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten betreffend den zurückzulegenden Weg vergleicht und auf mögliche  
5 Gefahrensituationen überprüft.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise kontinuierlich eine Überprüfung der Verfügbarkeit des Warnsystems und/oder eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen (21, 34, 35, 36) angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen (18, 19, 47) vorgenommen wird und bei Auftreten eines Fehlers Warnsignale abgegeben werden und/oder ein Anhalten des Fahrzeugs (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) bewirkt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen (21, 34, 35, 36) angeordneten Sende/ 20 Empfangs-Einrichtungen (18, 19, 47) mit einer Codierung, beispielsweise geografischen Netzkoordinaten, ausgebildet werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speicherung zumindest der Daten der vorangehenden Sende/Empfangs-Einrichtung vorgenommen wird und diese Daten gemeinsam mit Identifikationsdaten des Fahrzeugs (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) bei Abgabe eines Warnsignals abgegeben werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Warnsignale auf vorzugsweise internationalen Alarm- oder Warnfrequenzen übertragen werden.

098603-103

9. System zur automatischen Erfassung bzw. Überwachung der Position wenigstens eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere Schienenfahrzeuges, und zur Abgabe von Warnsignalen, wobei das Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) wenigstens eine Einrichtung (2) zur Erfassung und Überwachung der Position unter Vermittlung von im Bereich der befahrenen Spuren bzw. Schienen (21, 34, 35, 36) angeordneten Sende/Empfangs-Einrichtungen (18, 19, 47) und zum Vergleichen mit auf den zurückzulegenden Weg bezogenen, vorbestimmten bzw. vorgegebenen Daten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß weiters eine Einrichtung (2) zur Abgabe und zum Empfangen von Warnsignalen zumindest an in örtlichem Nahbereich befindliche, insbesondere auf von dem unmittelbar befahrenen Weg unterschiedlichem Weg fahrende, andere Fahrzeuge (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) bei Auftreten von Gefahrensituationen vorgesehen ist.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die im Bereich der Schienen bzw. Spuren (21, 34, 35, 36) angeordneten Einrichtungen (18, 19) wenigstens eine Einheit zur Abgabe eines die Position der Einrichtung anzeigenden Signals bzw. einer Codierung, beispielsweise von geografischen Netzkoordinaten, aufweisen.

25 11. System nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß zusätzlich eine Einheit zum Empfangen und Spei-  
chern von Kenndaten des Fahrzeuges (22, 37, 40, 42, 43,  
44, 45) vorgesehen ist.

12. System nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Fahrzeug (22) Einrichtungen zur Erfassung und Überwachung der Position sowohl im vorderen Bereich (22), insbesondere in der Lokomotive oder einem Antriebs-  
element, als auch im hinteren Bereich (22'), insbesondere  
am letzten Waggon, vorgesehen sind.

100-443886-100

13. System nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) die Einrichtungen (2, 3, 4, 8) zur Erfassung und Überwachung der Position, zum Vergleichen mit streckenbezogenen Daten und zum Abgeben und zum Empfangen von Warnsignalen mit einer gemeinsamen Steuer- und Rechneinheit (1) gekoppelt oder vorzugsweise in dieser integriert sind.
14. System nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (2) zur Abgabe und zum Empfangen von Warnsignalen mit Antriebseinrichtungen des Fahrzeuges (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) koppelbar ist und bei Auftreten von Gefahrensituationen eine Beeinflussung von Antriebsparametern des Fahrzeuges, beispielsweise ein Abbremsen, durchführbar ist.
15. System nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im Bereich der Spuren bzw. Schienen (21, 34, 35, 36) angeordneten Einrichtungen (18, 19, 47) Transponder und/oder Einrichtungen für eine Lasermarkierung umfassen.
16. System nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung von Signalen, insbesondere Warnsignalen, über eine Funk- oder Kabelverbindung, insbesondere ein Glasfaserkabel, bzw. über die Schiene (21) erfolgt.
17. System nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß am bzw. im Fahrzeug (22, 37, 40, 42, 43, 44, 45) zusätzliche Anzeigen, insbesondere Lichtsignaleinrichtungen, für die Anzeige der Funktionstüchtigkeit des Systems vorgesehen sind.